ERSI ABRUZZO

Ente Regionale per il Servizio Idrico Integrato

SERVIZI DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA, PROGETTAZIONE DEFINITIVA E PROGETTAZIONE ESECUTIVA, CON COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, DIREZIONE E CONTABILITA' LAVORI E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE PER I LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DEL SERVIZIO DI FOGNATURA E DEPURAZIONE IN ALCUNI SUB AMBITI DELL'E.R.S.I. ABRUZZO

Masterplan per l'Abruzzo – Patto per il Sud – Codice Intervento PSRA/36

PSRA/36-01
REVAMPING DELL'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI SULMONA S. RUFINA E INNOVAZIONE DEL TRATTAMENTO DEI FANGHI IN ECONOMIA CIRCOLARE
CUP D55G20000120008

Progettista: R.T.P. tra

(Mandataria)

C.& S. Di Giuseppe Ingegneri Associati Srl

(Mandanti)

ETATEC STUDIO PAOLETTI – ISOLA BOASSO STUDIO DI INGEGNERIA

Ing. Eleonora Sablone, Ing. Flavio Odorisio,

Geologo Dott. Domenico Pellicciotta,

Archeologo Dott.ssa Martina Pantaleo

Ente Appaltante:

Ersi Abruzzo - Ente Regionale per il Servizio Idrico Integrato

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Alessandro Antonacci

Responsabile di Contratto
Ing. Conny Di Giuseppe

Responsabile Integrazione delle prestazioni specialistiche
Ing. Berardo Giangiulio

Responsabili Progettazione Opere impiantistiche IA.01
Ing. Riccardo Isola
Ing. Evandro Serafini

Responsabili Progettazione Opere strutturali S.03
Ing. Paolo Boasso
Ing. Simone Sciarra

Responsabili Progettazione Opere idrauliche D.04
Ing. Vincenzo Ciccarelli
Ing. Giovanni Peduzzi

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELABORATI SPECIALISTICI
RELAZIONE ARCHEOLOGICA

Elaborato n°:	Codice elaborato:	Scala
3.2	**854APD03020000_00**	**-**

Rev.	DATA	DESCRIZIONE/MODIFICA	REDATTO DA:	VERIFICATO DA:	APPROVATO DA:
00	Luglio 2022	PRIMA EMISSIONE	Dott. Archeologo M. Pantaleo	Ing. Riccardo Isola	Ing. Berardo Giangiulio

1. PREMESSA 4
2. DATI DI PROGETTO 5
2.1 OBIETTIVI PROGETTO 6
2.1.1 DATI BASE Progetto 7
3. INQUADRAMENTO STORICO TERRITORIO 9
4. ANALISI ARCHEOLOGICA 11
5. CONCLUSIONI E RISCHIO ARCHEOLOGICO 12

1. PREMESSA

La Relazione di impatto archeologico (viarch) viene redatta secondo la normativa vigente relativa ai sensi del Dlgs 12.04.2006 (G.U. n. 100 del 2.5.2006) art.95 ed anche art. 2 ter, d.l. n. 63/2005, conv. nella l. n. 109/2005.

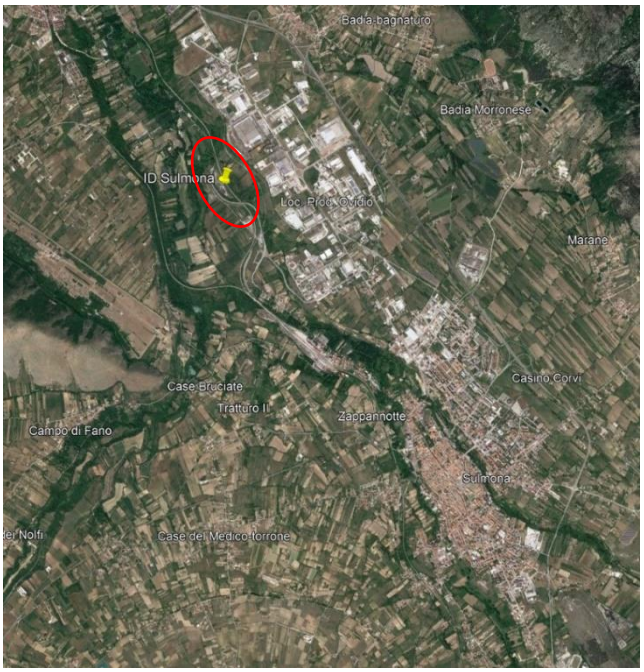
Ai fini dell'applicazione dell'Art. 28, comma 4, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42), la documentazione viene trasmessa dalla stazione appaltante al soprintendente territorialmente competente come richiesto dall'art. 25 del D.Lgs 50/2016. Si ricorda che eventuali indagini preventive che seguiranno questo studio sono regolate dal Dlgs 14 Aprile 2006 (art. 95, commi 3 e 4) secondo cui la Soprintendenza potrà richiedere ulteriori indagini archeologiche a integrazione, secondo la procedura descritta nell'art.96 ed anche artt. 2 quater e 2 quinquies, d.l. n. 63/2005, conv. nella l. n. 109/2005.

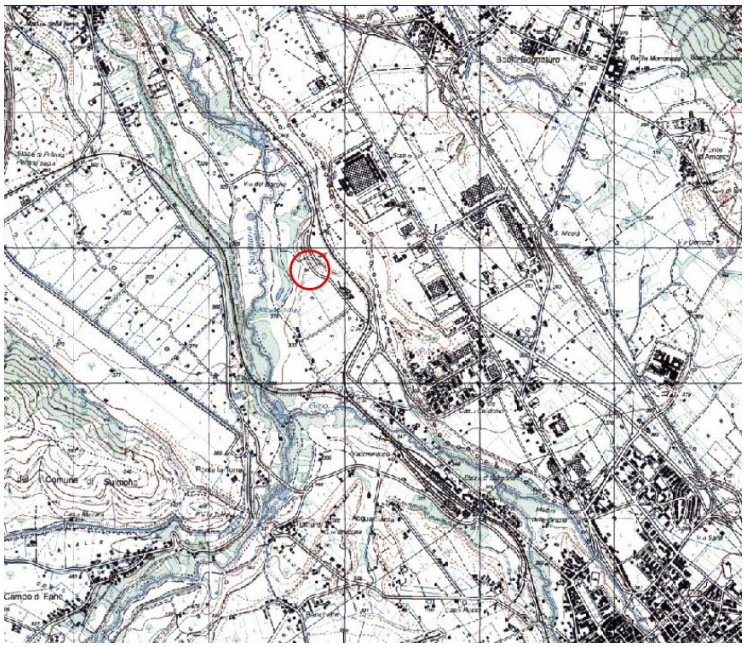
Nella presente relazione saranno indicate le emergenze archeologiche, gli elementi e le aree a rischio individuati lungo il tracciato del progetto in questione, nonché i potenziali rischi non evidenti legati allo studio storico e territoriale del comprensorio oggetto dei piani di lavoro previsti.

Si è proceduto a una approfondita indagine bibliografica e d'archivio in modo da realizzare una carta di potenziale rischio archeologico evidenziato sulla planimetria stessa del progetto.

2. DATI DI PROGETTO

L'impianto di depurazione di Sulmona, localizzato in contrada Santa Rufina, è stato dimensionato in modo tale da garantire una potenzialità di trattamento pari a 35.000 AE; la determinazione di tale potenzialità è frutto di un'analisi specifica effettuata in accordo con il gestore del ciclo idrico integrato.





Alla base della progettazione gli sfioratori delle reti fognarie di tipo unitario devono lasciar defluire all'impianto di trattamento una portata con coefficiente pari a 4 volte la portata media oraria. L'impianto di depurazione previsto consentirà di restituire in acque superficiali le acque depurate con caratteristiche in linea con quanto disposto dalle Direttive Europee per lo scarico di acque urbane.

I principi assunti alla base della progettazione sono:

- Massimizzazione della semplicità gestionale, in modo da non richiedere il presidio dell'impianto e limitare la presenza del personale ai soli interventi di manutenzione ordinaria e straordinari;
- Minimizzazione dei costi di gestione associati ai consumi energetici e di reagenti chimici, allo smaltimento dei fanghi e alle attività di manutenzione;
- Identificare e predisporre, già in questa fase, aree e layout per consentire un futuro incremento di potenzialità dell'impianto.

2.1 OBIETTIVI Progetto

Gli obiettivi da raggiungere possono essere così elencati:

- adeguamento dell'impianto sia al carico generato dall'agglomerato servito - in tutte le sue fasi - colmando anche il deficit della sedimentazione secondaria oggi compensato con la precipitazione chimica attraverso il dosaggio di chemicals in sedimentazione primaria che all'ulteriore carico in ingresso proveniente dall'impianto chimico-fisico, oggi non trattabile a causa del deficit della fase di sedimentazione secondaria;
- trattamento in maniera conforme ai dettami del PTA delle acque meteoriche di dilavamento secondo dettami dell'art. 40 delle Norme Tecniche del PTA;
- revamping generale di tutti i comparti dell'impianto, di tutte le strutture e di tutti i macchinari esistenti con sostituzione di quelli obsoleti ed ammalorati attraverso una serie di operazioni che, in generale, possono essere sintetizzate come segue:
- incrementare l'efficienza della fase di ossidazione riducendo i costi energetici per l'ossidazione della sostanza carboniosa e abbattimento delle forme di azoto;
- recuperare la sezione di digestione anaerobica fanghi, mai entrata in funzione, con verifica della fattibilità della possibilità di utilizzo della linea fanghi del depuratore di S. Rufina come hub per il trattamento dell'intera produzione dei fanghi di SACA Spa, con evidente risparmio dei costi di trattamento;
- efficientamento del sistema di disidratazione fanghi mediante la sostituzione di una nastropressa con una centrifuga, che consentirà, oltre all'incremento di % di secco, la possibilità di funzionamento autonomo;
- installazione sistemi innovativi ed ecosostenibili di riduzione della quantità di fango e valorizzazione dello stesso. Il sistema dovrà ridurre la quantità di solido prodotta riducendo conseguentemente le emissioni di carbonio in atmosfera e l'inquinamento derivante dal trasporto dei fanghi da smaltire;
- adeguamento impianti elettrici alle norme vigenti incrementando il grado di sicurezza per gli operatori;
- miglioramento delle condizioni di sicurezza sui luoghi di lavoro;
- riduzione degli impatti odorigeni dell'impianto;
- incremento della sicurezza di funzionamento del depuratore anche in caso di malfunzionamenti delle singole fasi e di mancanza di energia elettrica;
- riduzione sensibile dei costi di esercizio e del personale impiegato;

2.1.1 DATI BASE Progetto

Gli interventi in progetto previsti in impianto consentiranno di adeguare lo stesso ai carichi idraulici e organici in ingresso attraverso la realizzazione di una serie di interventi a monte dell'impianto (con suddivisione della portata civile e industriale). Tali interventi consistono nella realizzazione di un nuovo sollevamento fognario (da attivare successivamente in quanto in tale fase saranno realizzate le sole opere civili e le predisposizioni per poter separare le acque industriali da inviare al depuratore industriale) e nella realizzazione di un nuovo ramo fognario che consenta di separare la linea civile da quella industriale.

L'impianto sarà dimensionato per il trattamento completo mentre verranno sottoposte ai trattamenti preliminari e trattamenti di disinfezione altre portate. Va comunque considerata la presenza di una **vasca di accumulo** (vasca di equalizzazione) che consente di stoccare, in tempo di secco, gli eventuali picchi idraulici al fine di evitare l'immissione di refluo non trattato in assenza di pioggia. Per le portate superiori a 2,50 Qmn è stata prevista la disinfezione con acido peracetico prima dell'immissione in corpo idrico superficiale, in quanto tale prodotto risulta particolarmente efficace anche su reflui grezzi e non comporta problemi derivanti dalla formazione di sottoprodotti del cloro. Per quanto riguarda la linea fanghi, data la potenzialità dell'impianto e l'elevata età del fango in uscita dal biologico, si è ritenuta plausibile la digestione anaerobica rispetto alla digestione aerobica. Per il monitoraggio dell'impianto, sono previsti **2 campionatori automatici fissi**, uno sul pozzetto in ingresso e l'altro sul pozzetto fiscale di uscita dall'impianto nonché l'installazione in ingresso all'impianto di misuratore di portata.

Al fine di proteggere dalla presenza di materiali grossolani nel flusso di refluo fognario alimentato al depuratore le elettromeccaniche poste a valle, si prevede il miglioramento della sezione di grigliatura grossolana costituita da n.2 griglie meccaniche sub-verticale a barre con luce di filtrazione di 20 mm, che permette di sottoporre ad un'efficace grigliatura grossolana la totalità dei reflui fognari addotti all'impianto. Le nuove griglie saranno installate all'interno del canale esistente opportunamente modificato in calcestruzzo, provvisto di sistema per il by-pass dell'apparecchiatura, in grado di alimentare direttamente il comparto di sollevamento iniziale posto immediatamente a valle.

A valle del comparto di grigliatura grossolana è previsto l'ammodernamento della **stazione di sollevamento** attraverso l'installazione di n.6 (4+2R) elettropompe sommergibili di nuova fornitura che saranno in grado di sollevare la portata massima da avviare a trattamento.

Il progetto prevede la compartimentazione della nuova vasca di sollevamento iniziale attraverso la realizzazione di un setto in calcestruzzo munito di paratoia che consente di separare due volumetrie distinte all'interno del manufatto, in ciascuna delle quali vengono installate **n.2 pompe centrifughe**.

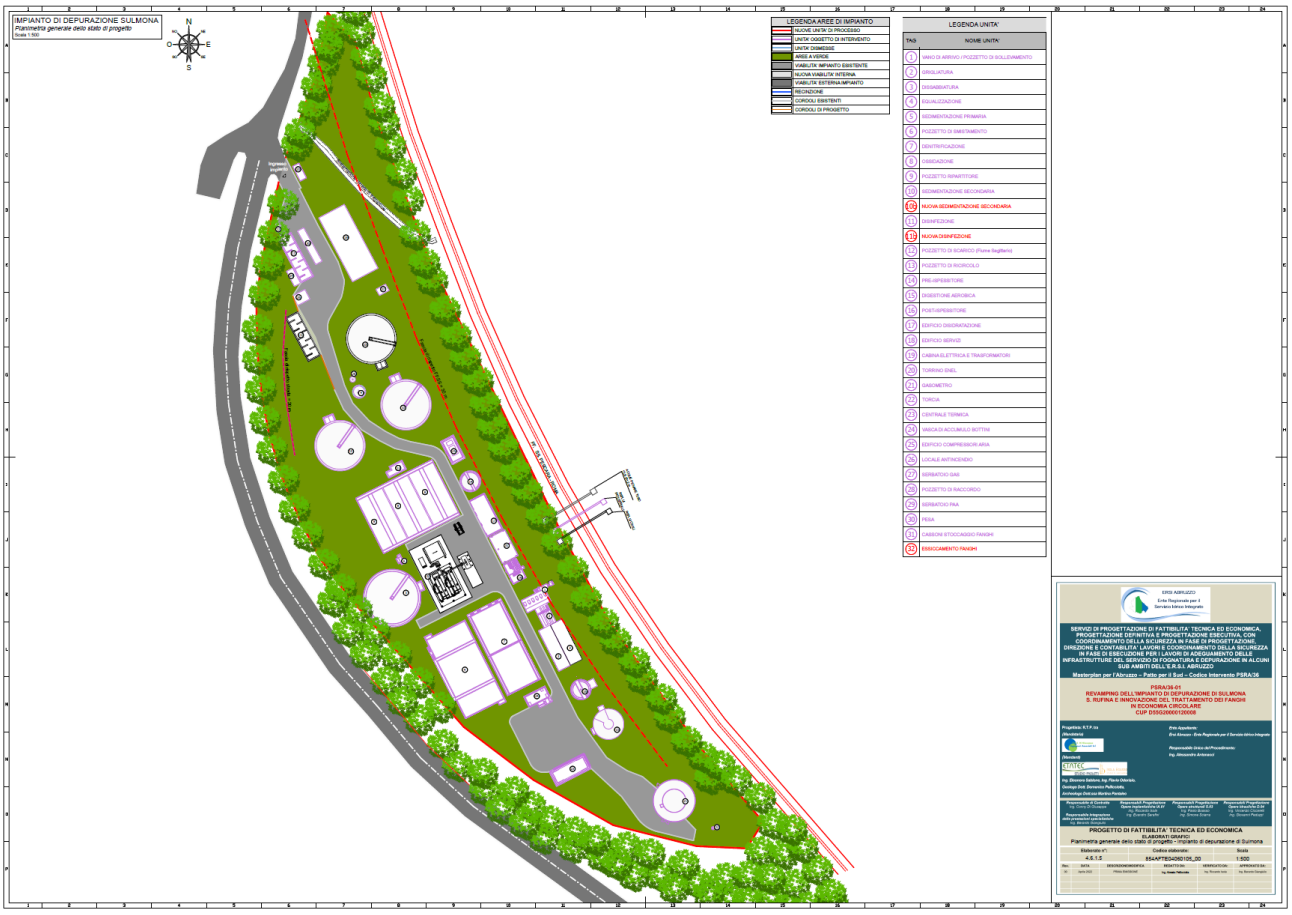
L'alimentazione dei singoli volumi avviene mediante una canaletta in carpenteria metallica di nuova realizzazione che raccoglie i reflui provenienti dai canali di grigliatura grossolana e ripartisce, mediante due soglie sfioranti munite di paratoie manuali, gli stessi alle due parti di vasca. Le **nuove tubazioni di mandata delle pompe** saranno collegate al comparto di pretrattamento esistente anch'esso opportunamente riqualificato.

Al fine di limitare le criticità idrauliche insistenti in impianto, si prevede la realizzazione nel nuovo layout di impianto di un vano di equalizzazione.

Il dimensionamento del **comparto di equalizzazione** è stato effettuato considerando la portata media giornaliera derivante dagli abitanti equivalenti. Considerando i coefficienti in afflusso in fognatura (dedotti dalla letteratura di settore).

Al fine di garantire una fase di disinfezione, anche nei momenti di manutenzione dell'impianto UV, è prevista la realizzazione di un **comparto di disinfezione chimica** dell'effluente mediante l'utilizzo di una soluzione al 13% di PAA per assicurare il risultato richiesto all'impianto. È prevista pertanto la realizzazione di una **unità di disinfezione** costituita da un bacino di contatto a labirinto avente le dimensioni nette di m 20,50 x 5,50 x 2,00 (altezza utile; l'altezza massima è pari a 5,50 m). Il volume disponibile che ne consegue risulta essere di 225,50 m3.È prevista l'installazione di un **impianto BFT** progettato e realizzato per combinare un processo di essiccazione a basso consumo energetico (mediato dall'attività batterica), con un sistema per valorizzare i fanghi di depurazione (predisposizione futura - attraverso un processo di pirolisi), al fine di ottenere un impianto che rispetti completamente l'ambiente con i principi dell'economia circolare perfetta. Il BioDryer è composto da una struttura esterna in acciaio verniciato per prevenire la corrosione della ruggine e la perdita di resistenza, e parti interne in acciaio inossidabile. Il progetto prevede la realizzazione di un **edificio dotato di sala quadri elettrici**, sia per la realizzazione dei nuovi quadri di MT e BT che per l'installazione dei nuovi trasformatori. La cabina Enel sarà destinata alla sola consegna della MT. Per la parte relativa all'impiantistica e ai quadri elettrici si rimanda agli specifici elaborati allegati al progetto. A completamento delle opere di progetto saranno realizzate le opportune sistemazioni nell'area dell'impianto al fine di realizzare la **viabilità di accesso** ai nuovi manufatti. L'asfaltatura risulterà limitata alle aree di movimentazione dei veicoli mentre la restante area sarà lasciata a verde. In particolare, vista la natura delle lavorazioni realizzate, i **piazzali asfaltati** saranno confinati con cordoli in calcestruzzo e le acque di pioggia su essi raccolti saranno inviate a trattamento in impianto attraverso la realizzazione di una idonea rete di smaltimento.

È prevista inoltre la realizzazione di un nuovo pozzetto di arrivo dell'impianto da realizzare al di là della ferrovia al fine della separazione delle acque industriali da quelle civili.



3. INQUADRAMENTO STORICO TERRITORIO

La città di Sulmona sorge all'estremità meridionale della Valle Peligna, su un pianoro delimitato dal fiume Gizio e dal torrente Vella; ad ovest le montagne della Majella e del Morrone sovrastano la città.

Secondo una leggenda locale tramandata da Ovidio, nato a Sulmona nel 43 a.C., la città sarebbe stata fondata da Solymus, personaggio mitologico che aveva accompagnato Enea da Troia verso l'Italia.

Importante contributo per il suo sviluppo fu la sua posizione. Una volta completato il dominio romano su tutte le etnie italiche, per esigenze economiche e militari, *Sulmo* divenne uno dei principali centri politico-commerciale, grazie anche al tratturo che si configurava come via naturale di comunicazione tra Nord e Sud.

I dati archeologici finora disponibili non ci forniscono informazioni sufficienti per stabilire con certezza il momento iniziale della pianificazione urbanistica di *Sulmo.*

La documentazione ci mostra una struttura urbana che appare già definita nel I secolo a.C., in una fase precedente alla creazione del *municipium*.

La città romana avrebbe avuto un perimetro di forma grossomodo quadrata, per un'estensione di ca.16 ettari, dove il cardo è stato identificato approssimativamente sotto l'attuale Corso Ovidio, mentre il decumano sotto Via Ciofano.

Probabilmente già nel corso del III secolo a.C. la cerchia muraria definiva lo spazio urbano. Le mura antiche furono sicuramente danneggiate durante la Guerra Sociale e distrutte in seguito dalla rappresaglia sillana. Pertanto quando la città venne ricostruita, alla metà del I secolo a.C., l'intervento dovette riguardare anche l'ammodernamento dell'apparato difensivo. Nel 49 a.C. veniva infatti ricordata da Cesare come una città fortificata, identificabile nel nucleo quadrangolare visibile ancora tutt'oggi nella pianta della città; oggi delle mura urbane della *Sulmo* romana non vi è più alcuna traccia, probabilmente ricalcate da quelle medievali.

Le prime testimonianze archeologiche riferibili alla presenza umana sono state individuate presso il riparo sotto l'eremo di S. Onofrio. Si tratta di pitture rupestri relative alla fase Preistorica e Protostorica (V – II millennio a.C.).

Materiali di interesse archeologico sono stati rinvenuti anche in altre zone limitrofe al centro sulmonese, nello specifico presso l'insediamento Fonte d'Amore. Tale sito ha restituito reperti che vanno dall'Età del Rame fino alla prima Età del Ferro.

È proprio nell'Età del Ferro (IX – VI secolo a.C.) che si ha un incremento di siti nella Conca Peligna e nello specifico nell'area di Sulmona: Ponte dei Facchini; località Civetta, a Sud di

Fonte d'Amore; vecchia stazione ferroviaria di Sulmona; necropoli Zappanotte; contrada Pietre Regie; necropoli di Giallonardo.

Il periodo compreso tra la fine del IV e l'inizio del I secolo a.C. mostra lo sviluppo di comunità soggette agli influssi culturali esterni che vengono rielaborati e associati ai modelli locali.

Numerose sono le testimonianze sia materiali che insediative relative a questa fase.

All'età imperiale si riferiscono la maggior parte dei rinvenimenti archeologici. Le strutture appartengono con tutta probabilità, almeno nella fase del loro impianto, ad edifici di carattere privato situati nel centro storico e nella parte occidentale della città.

Una fase di ricostruzione e di ampliamento sembra databile a partire dalla metà del II secolo, dovuta molto probabilmente ad un terremoto, che portò alla realizzazione di strutture anche all'esterno della cinta muraria.

Il nucleo insediativo di epoca medievale sembra coincidere completamente con il perimetro della città romana. La fase di massimo splendore si ebbe sotto la dominazione degli Svevi e degli Angioini. Nel 1228, durante l'assedio delle truppe di Gregorio IX, fu salvata da Federico II che vi istituì un'Università designata successivamente come sede per le convocazioni della curia generale. Durante il periodo delle lotte tra Angioini e Ungheresi, Sulmona, fu assediata da Luigi d'Ungheria in quanto schieratasi dalla parte di Giovanna I d'Angiò. Nel 1348 ci fu la resa della città. Divenuta ostile agli Angioini, nel 1421 fu conquistata dalle truppe di Braccio da Montone. Nel 1525 fu donata da Carlo V a C. de Lannoy; dopo essere tornata al fisco regio per estinzione della famiglia Lannoy, fu venduta ai principi di Conca e poi, nel 1616, ai Borghese. Durante la Seconda guerra mondiale fu gravemente danneggiata dai bombardamenti.

4. ANALISI ARCHEOLOGICA

L'area oggetto dei lavori in questione, denominata località S. Rufino, è situata alla confluenza dei fiumi Gizio e Sagittario, a quota 425 m s.l.m. circa, ed è caratterizzata dalla presenza di numerosi siti di interesse archeologico.

Nel 1878 furono rinvenute da A. De Nino alcune tombe italiche, che potrebbero rappresentare le propaggini settentrionali dell'area funeraria del centro peligno precedente la creazione del municipio di *Sulmo* (in continuità con la necropoli di Contrada Zappanotte) o un'area funeraria relativa ad un altro vicus distinto ma ubicato in quelle prossimità.

Altra importante testimonianza è rappresentata dal Monastero benedettino di S. Rufino in Campo di Rota, possedimento dei monaci volturnensi, risalente ai primi dell'VIII sec. e definitivamente abbandonato dopo la metà del XIV sec. del quale si sono completamente perse le tracce.

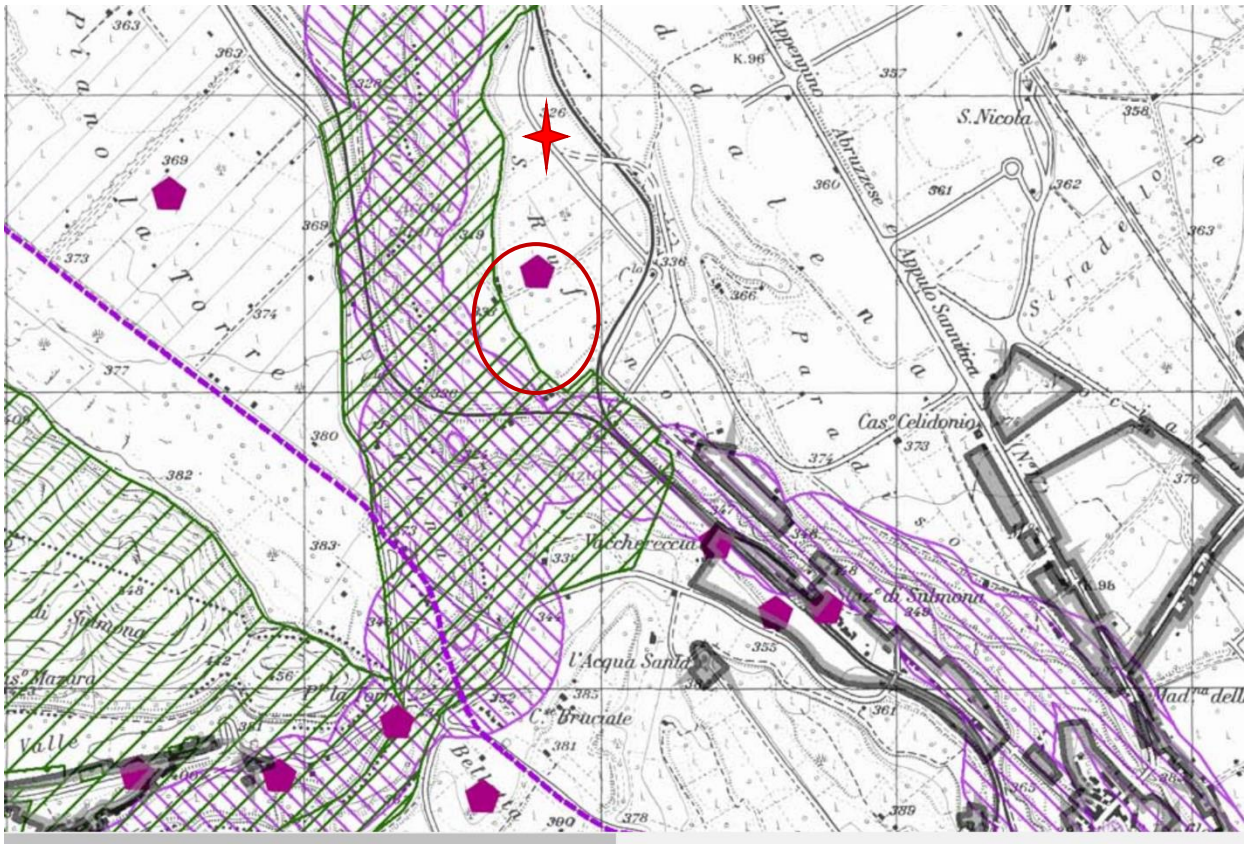
È storicamente attestato che nel luogo dove sorse il Monastero esisteva anticamente una Cappella dedicata proprio a questo Santo. Tale struttura venne sicuramente ampliata ancor prima di essere affiancata dalla costruzione del Monastero intitolato allo stesso S. Rufino.

Una ulteriore testimonianza è rappresentata dai resti di un'antica cella vinaria con tracce di *dolia* e frammenti di anfore, rinvenuti tra la vecchia e la nuova stazione ferroviaria, in loc. Vaccherecia.

5. CONCLUSIONI E RISCHIO ARCHEOLOGICO

Nelle zone limitrofe, e a ridosso del fiume, in passato sono stati realizzati già saggi archeologici che hanno evidenziato strutture e reperti ceramici sparsi sul territorio legati ad insediamenti di epoca medievale e romana.

Inoltre risultano nei territori circostanti numerosi vincoli archeologici tra cui uno in particolare proprio in località S. Rufino nei pressi dell'area interessata dal progetto.



Alla luce dei numerosi ritrovamenti realizzati in zona e dei recenti saggi archeologici che hanno restituito ulteriori dati alla situazione insediamentale del territorio si attribuisce al progetto un **RISCHIO ARCHEOLOGICO ALTO**.

BIBLIOGRAFIA

DE NINO 1878, A. DE NINO, Sulmona, in Notizie degli scavi 1878, p.180

DE NINO 1886, A. DE NINO, Sulmona, in Notizie degli scavi 1886, pp. 424 – 429

DE NINO 1888, A. DE NINO, Sulmona, in Notizie degli scavi 1888, p. 238

DE NINO 1892, A. DE NINO, Sulmona, in Notizie degli scavi 1892, p. 59

DE NINO 1896, A. DE NINO, Sulmona, in Notizie degli scavi 1896, p. 52

DI VALERIO 2018, E. DI VALERIO, Documento Di Valutazione Archeologica Preliminare, Sulmona Loc. S. Rufino per "Ripristino collegamento ferroviario e realizzazione nuova fermata Sulmona Santa Rufina", committente: RFI, dicembre 2017 – gennaio 2018.

SUSI 1956 G. SUSI, Il Monastero di San Rufino in Campo di Rota, Sulmona, 1956.

VAN WONTERGHEM 1984, F. VAN WONTERGHEM, Superaequum, Corfinium, Sulmo, in Forma Italiae, Regio IV, Volume I, Firenze 1984, pp. 223 - 261